

10/540535
540, 535

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/063097 A1

- (51) 国際特許分類: C02F 1/28, 1/44, B02C 21/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000312
(22) 国際出願日: 2004 年 1 月 16 日 (16.01.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-007840 2003 年 1 月 16 日 (16.01.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 Aichi (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 美馬 智 (MIMA,

Satoru) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 青木伸浩 (AOKI, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市長区瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

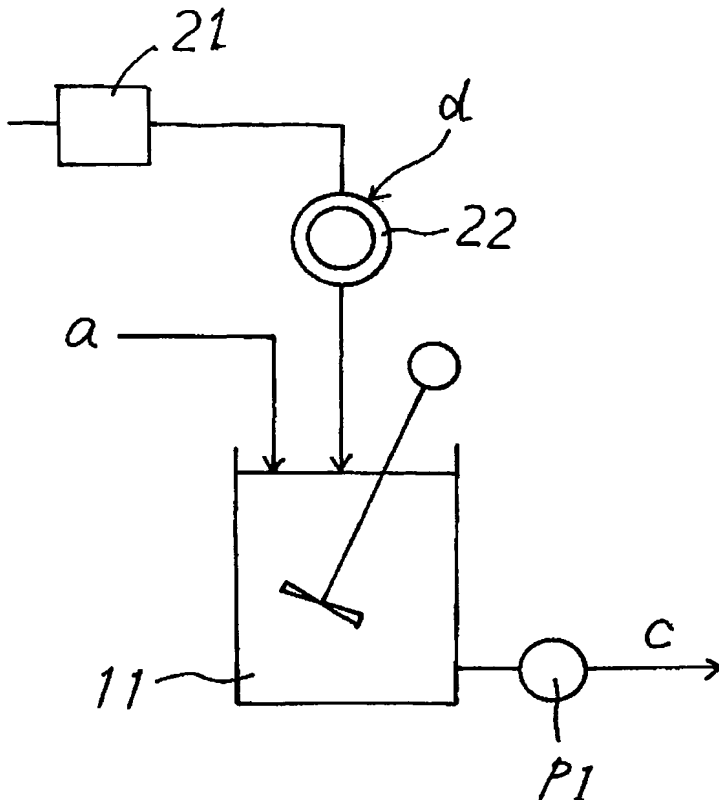
(74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒1110053 東京都台東区浅草橋 3 丁目 2 番 1 8 号 第 8 菊星タワービル 3 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF ADDING ACTIVE CARBON IN WATER PURIFICATION AND METHOD OF WATER PURIFICATION

(54) 発明の名称: 浄水処理における活性炭の添加方法及び浄水処理方法



(57) Abstract: In the feeding of raw water for filtration (c) from raw water tank (11) storing raw water (water to be treated) (a) to a membrane module by means of raw water pump (P1), active carbon raw material delivered from active carbon tank (21) together with mixing water (d) is pulverized by wet pulverizer (22) into a water suspension containing active carbon fine particles of 0.1 to 10 μm average particle size, incorporated in the raw water tank (11) and mixed together so as to obtain raw water for filtration (water mixed with active carbon to be filtered) (c). This raw water for filtration (water mixed with active carbon to be filtered) (c) is filtered through a post-process membrane module, thereby obtaining purified water (b).

(57) 要約: 原水 (被処理水) a を貯留する原水槽 11 から原水ポンプ P1 により、ろ過用原水 c を膜モジュールに送給する場合、活性炭タンク 21 から送り出された活性炭原料を、混合用水 d とともに湿式粉碎装置 22 で粉碎し、平均粒度 0.1 μm ~ 10 μm の活性炭微粒子を含む水懸濁液として、原水槽 11 に添加、混合して、ろ過用原水 (活性炭添加被処理水) c とする。このろ過用原水 (活性炭添加被処理水) c を、後工程の膜モジュールで、ろ過処理することによって、浄水 b を得る。

WO 2004/063097 A1



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

浄水処理における活性炭の添加方法及び浄水処理方法

技術分野

本発明は、活性炭の吸着作用によって処理水質を向上させるようにした浄水処理における活性炭の添加方法及び浄水処理方法に関する。

背景技術

河川水を浄化して高水質の浄水を得る浄水処理装置として、例えば、図 2 に示すような活性炭を利用したものが知られている。ここに開示された技術においては、原水 a を貯留する原水槽 11 から原水ポンプ P 1、循環ポンプ P 2 により流路 12、13 を経て送給される被処理水は膜モジュール 14 で SS (Suspended Solids: 浮遊物質) が除去され、浄化水 b として取り出される。図示の例では、被処理水は流路 15 により返送され循環するよう構成されている。

そして、図示の事例では、粉末活性炭注入手段 16 から、従来用いられてきた、粒度 $18\mu\text{m}$ 程度の粉末活性炭に代えて、粒度 $0.01\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の超微粒状粉末活性炭を添加することにより、原水 a 中の異臭味、色度、トリハロメタン前駆体などの有機物質を効率よく除去することを開示している。

しかしながら、このような知られた方法では、予め何らかの方法で粒度 $0.01\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ に粉碎して得た超微粒状粉末活性炭を用いることになるが、このような超微粒状粉末活性炭は、それ自体が凝集しやすく容易に 2 次凝集体を形成してしまうので、超微粒状粉末を精選した効果が十分に得られないという問題があった。さらに、超微粒状粉末はハンドリングにおいて粉塵発生の原因となるなどの不具合もあった。

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、活性炭の吸着作用によって処理水質を向上させるようにした浄水処理において、活性炭微粒子の二次凝集を抑制して、その吸着性能を十分に活用することができるとともに、活性炭微粒子が粉塵の原因となるのを防止することができる浄水処理における活性

炭の添加方法及び浄水処理方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は上記目的を達成するためになされたものであり、本発明によれば、被処理水に活性炭を添加して被処理水を浄化する浄水処理における活性炭の添加方法であって、前記活性炭の粒子を湿式粉碎して得られた平均粒度 $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の活性炭微粒子を含む水懸濁液を前記被処理水に添加することを特徴とする浄水処理における活性炭の添加方法が提供される。

また、本発明によれば、活性炭を用いて被処理水を浄化する浄水処理方法であって、前記活性炭の粒子を湿式粉碎して得られた平均粒度 $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の活性炭微粒子を含む水懸濁液を前記被処理水に添加し、得られた活性炭添加被処理水をさらに膜分離処理することを特徴とする浄水処理方法が提供される。

本発明においては、前記活性炭微粒子を含む水懸濁液の活性炭濃度を $0.1 \text{質量}\% \sim 10 \text{質量}\%$ とすることが好ましい。

また、前記被処理水の流路またはそれを貯留する槽に粉碎機を付設し、その粉碎機で活性炭粒を湿式粉碎することが好ましい。

本発明の浄水処理における活性炭の添加方法及び浄水処理方法は、以上説明したように構成されているので、活性炭微粒子の二次凝集を抑制して、その吸着性能を十分に活用することができるとともに、活性炭微粒子が粉塵の原因となるのを防止することができる。また、安価な活性炭原料を用いることが可能でコストの低減を図ることができる。さらに、作業環境の改善を図ることができる。従って、本発明は、従来の問題点を解消した浄水処理における活性炭の添加方法及び浄水処理方法として、工業的価値はきわめて大なるものがある。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の活性炭添加方法を説明するための浄水処理装置の要部フロー図である。

図 2 は、従来の活性炭を用いた浄水処理装置のフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の浄水処理における活性炭の添加方法及び浄水処理方法を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1に示すように、本発明においては、河川水などの原水（被処理水）aを貯留する原水槽11から原水ポンプP1により、ろ過用原水cを膜モジュール（図示せず）に送給する場合、活性炭タンク21から送り出された活性炭原料は、混合用水dに投入された後、湿式粉碎装置22で粉碎され、平均粒度 $0.1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の活性炭微粒子を含む水懸濁液として、原水槽11に添加、混合され、ろ過用原水（活性炭添加被処理水）cとされる。本発明は、このように粉碎された活性炭微粒子が、乾燥状態を経ることなく水分と共存した状態で用いられる点に特徴がある。

ここで、本発明に用いられる活性炭微粒子の平均粒度とは、体積平均径を意味し、レーザー回折散乱法を用いて測定することによって得られるものである。

このような活性炭微粒子を添加されたるろ過用原水（活性炭添加被処理水）cは、図2に示す場合に同じく、後工程の膜モジュールによって、ろ過処理され、浄水bを得ることができるものである。この事例では、湿式粉碎装置22で得られた活性炭微粒子を含む水懸濁液は、原水槽11に添加されているが、原水（被処理水）aの供給流路に直接注入して、ろ過用原水（活性炭添加被処理水）cとするようにしてもよい。

本発明に用いられる活性炭微粒子の平均粒度は、上述のように、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の範囲内にあり、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の範囲内にあることが好ましい。平均粒度が $0.1\mu\text{m}$ 未満の場合は、例えば、MF（Microfiltration：精密ろ過）膜処理と組み合わせて用いる場合、MF膜処理による活性炭微粒子の分離が困難になり、また、平均粒度が $10\mu\text{m}$ を超える場合は、平均粒度が $10\mu\text{m}$ を超える一般市販品を用いることができるため本発明の利点を十分に生かすことができない。さらに、平均粒度が $0.5\mu\text{m}$ 以上の場合は、MF膜表面で完全に捕捉することが可能であり、膜内部への活性炭微粒子の侵入が起らず効率的な膜ろ過を実施することができる。

本発明によれば、活性炭原料は湿式粉碎され、得られた活性炭微粒子は水懸濁

液中に分散され、二次凝集を生じない状態で添加されるので、原水中の有機物などの吸着効果を十分に発揮させることができる。そして、活性炭原料としては、平均粒度 $10\ \mu\text{m}$ 以上の一般市販品を利用することができ、調達が容易で原料コストが安く済むという利点がある。また、本発明で活性炭微粒子は水懸濁液として取り扱われるので粉塵の原因とはならないことに加え、用いられる活性炭原料も、粒度が粗なので粉塵の原因とならず取り扱いも楽になるという利点もある。

本発明において用いられる活性炭微粒子の好ましい粒度は、上記の通りであるが、浄化目的や後段の膜モジュールの、ろ過膜のろ過サイズに応じて、湿式粉碎装置 22 の運転条件を調整して得られる粒度を最も適する値に適宜調整する（例えば、吸着性を優先する場合は粒径を小に、生物担持性を求める場合は粒径を大き目にするなど、使用対象や目的に応じて調整する）ことが可能であるという利点もある。

なお、本発明に用いられる膜分離処理（膜モジュール）としては、例えば、モノリス型のセラミック膜を好適例として挙げることもできる。

また、本発明に用いられる湿式粉碎装置としては、混合用水 d 中に活性炭を投入して分散させた後、粉碎することが可能な機種であれば特に限定されないが、ボールやロッドを粉碎メディアとした転動ボールミル、振動ボールミル、アトライターミルなどの微粉碎装置を好適例として挙げることもできる。

さらに、本発明に用いられる活性炭微粒子を含む水懸濁液の活性炭濃度は、 0.1 質量%～ 10 質量%の範囲内にあることが好ましい。 0.1 %未満の場合は、ろ過用原水 c が希釈され、後段の膜モジュールでの処理効率が低下することがある。また、 10 %を超える場合は、活性炭微粒子が二次凝集し易くなることがある。

実施例

以下、表 1 に本発明の実施例と比較例を示す。表 1 では、本発明によって得られた活性炭微粒子を実施例とし、所定濃度の有機不純物を含む試験液につき、含有有機不純物を除去できたときの添加量を 100 として、それぞれ比較例 1、2 の活性炭を用いたときに、同一効果が得られた活性炭の添加量を比較値で示した

この結果によれば、本発明の場合、比較例 1、2 に比較して、活性炭の添加量は 67 %、33 % で同等の効果が得られ、微細化の効果を十分に発揮することができることがわかった。

(表 1)

	添加量	活性炭の種類
実施例	100	活性炭湿式粉碎：粒度（平均）1.0 μm
比較例 1	150	粒度 1.0 μm 湿式粉碎後、乾燥 24 時間経過した粉末
比較例 2	300	粒度 15 μm の市販品

産業上の利用可能性

本発明は、河川水、各種工業用水等の被処理水を効率的に浄化して、高水質の浄水を得ることが必要な各種産業分野において好適に利用される。

請 求 の 範 囲

1. 被処理水に活性炭を添加して被処理水を浄化する浄水処理における活性炭の添加方法であって、前記活性炭の粒子を湿式粉碎して得られた平均粒度 $0.1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ の活性炭微粒子を含む水懸濁液を前記被処理水に添加することを特徴とする浄水処理における活性炭の添加方法。
2. 前記活性炭微粒子を含む水懸濁液の活性炭濃度を $0.1\ \text{質量}\%\sim 10\ \text{質量}\%$ とする請求項1に記載の浄水処理における活性炭の添加方法。
3. 前記被処理水の流路またはそれを貯留する槽に粉碎機を付設し、その粉碎機で活性炭粒を湿式粉碎する請求項1又は2に記載の浄水処理における活性炭の添加方法。
4. 活性炭を用いて被処理水を浄化する浄水処理方法であって、前記活性炭の粒子を湿式粉碎して得られた平均粒度 $0.1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ の活性炭微粒子を含む水懸濁液を前記被処理水に添加し、得られた活性炭添加被処理水をさらに膜分離処理することを特徴とする浄水処理方法。
5. 前記活性炭微粒子を含む水懸濁液の活性炭濃度を $0.1\ \text{質量}\%\sim 10\ \text{質量}\%$ とする請求項4に記載の浄水処理方法。
6. 前記被処理水の流路またはそれを貯留する槽に粉碎機を付設し、その粉碎機で活性炭粒を湿式粉碎する請求項4又は5に記載の浄水処理方法。

1 / 1

図 1

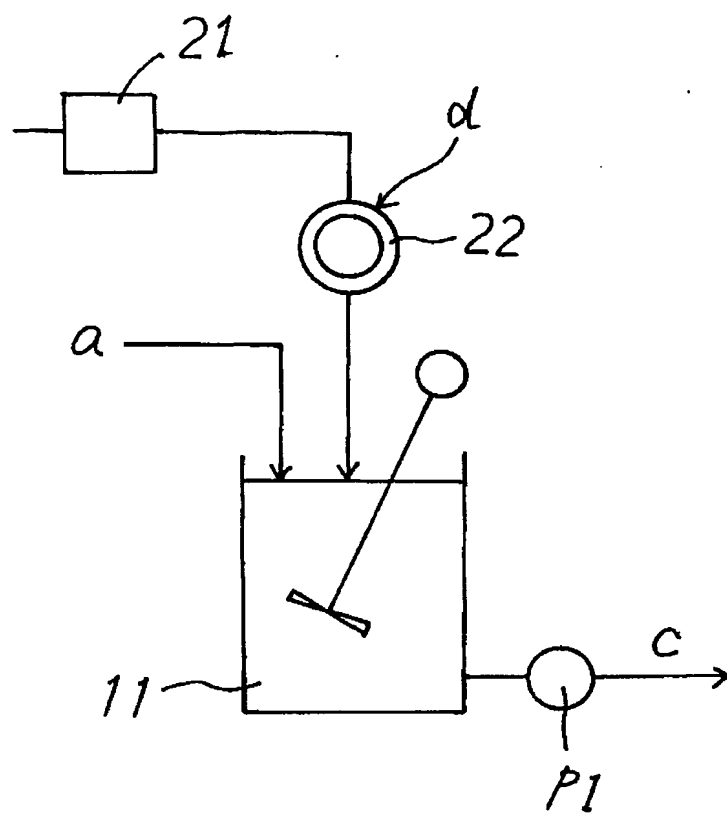
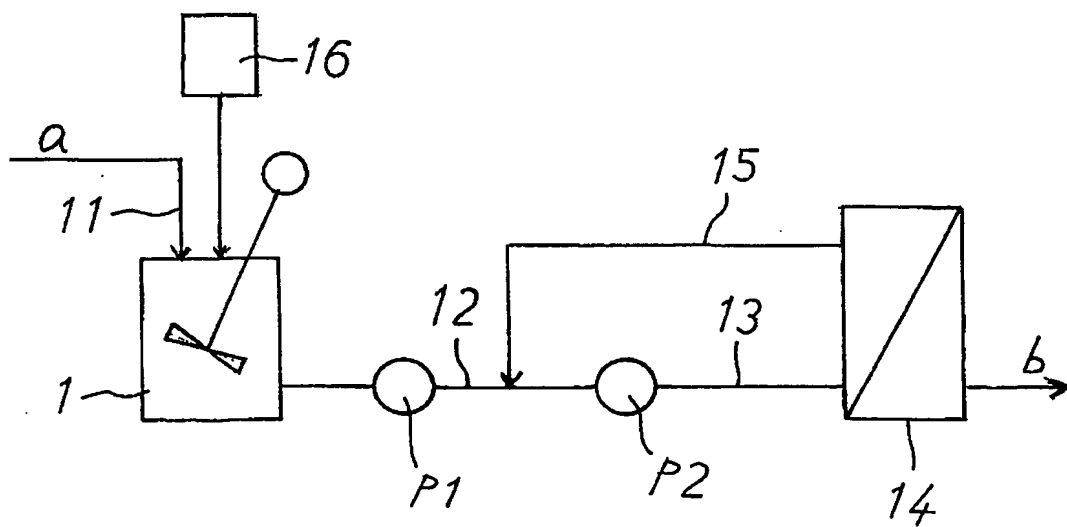


図 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C02F1/28, 1/44, B02C21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C02F1/28, 1/44, B02C21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-263039 A (Nippon Soriddo Kabushiki Kaisha), 26 September, 2000 (26.09.00), Claims; Par. Nos. [0004] to [0010]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2
Y	Same as the above	4, 5
A	Same as the above	3, 6
Y	JP 10-309567 A (Kurita Water Industries Ltd.), 24 November, 1998 (24.11.98), Claims (Family: none)	4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
25 March, 2004 (25.03.04)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2004 (13.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-140677 A (Nippon Soriddo Kabushiki Kaisha), 23 May, 2000 (23.05.00), Claims; Par. No. [0009]; table 1 (Family: none)	3, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C02F1/28, 1/44, B02C21/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C02F1/28, 1/44, B02C21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2004
 日本国登録実用新案公報 1994-2004
 日本国実用新案登録公報 1996-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPIL

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2000-263039 A (日本ソリッド株式会社) 2000. 09. 26 特許請求の範囲, [0004]-[0010], 図1 (ファミリーなし)	1、2
Y	同上	4、5
A	同上	3、6
Y	J P 10-309567 A (栗田工業株式会社) 1998. 11. 24 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	4、5

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 03. 2004

国際調査報告の発送日

13. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

豊永 茂弘

4 D

3030

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-140677 A (日本ソリッド株式会社) 2000. 05. 23 特許請求の範囲、[0009]、表1 (ファミリーなし)	3、6